

УДК 621.878.4

## НОВОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ РАБОЧЕГО ОБОРУДОВАНИЯ МАЛОГАБАРИТНОГО ПОГРУЗЧИКА

Канаш В.Г.,

Научный руководитель канд. тех. наук Минин В.В.

*Сибирский Федеральный университет*

Универсальные малогабаритные погрузчики (УМП) с бортовым поворотом – это многофункциональные высокоманевренные самоходные колесные машины с набором быстросъемных сменных рабочих органов, которые предназначены для выполнения в особо стесненных условиях строительства трудоемких малообъемных земляных, погрузочно-разгрузочных, подготовительных, вспомогательных, ремонтных и других видов работ. Наиболее эффективно малогабаритные погрузчики применяются на рассредоточенных объектах. Значительностью номенклатура сменного рабочего оборудования погрузчиков позволяет практически полностью механизировать ручной труд.

В связи с необходимостью повышения эффективности использования УМП, разработано техническое решение по усовершенствованию рабочего оборудования, позволяющих увеличить грузоподъемность, что приводит к увеличению объема работ и сокращения времени работы. Используя инновационную технологию ТРИЗ был проведен аналитический этап целью которого является научно обоснованные концептуальные направления и ключевые задачи, решение которых позволяет усовершенствовать объект исследования рабочее оборудование УМП Соболев.

На аналитическом этапе выполнены следующие виды анализа: компонентный анализ (элементный) – выявлены составляющие компоненты объекта анализа; структурный анализ – определены связи между элементами и характер воздействия между ними; функциональный анализ – определены, как элементы взаимодействуют друг с другом; функционально-идеальное моделирование (свертывание) – выявлены возможность изменения структуры и характера взаимодействия друг с другом; причинно-следственный анализ – установлены причины возникновения вредных функций.

Для УМП были сформулированы целевые источники положительных эффектов.

Целевые источники нежелательных эффектов: увеличение грузоподъемности УМП и исключение опрокидывания УМП;

На основании выявленных целевых источников были определены причины их возникновения (таблица 1).

Таблица 1- Направления устранения ключевых положительных эффектов

Целевой положительных	Направление решения	Ключевой источник целевого нежелательного эффекта
увеличение грузоподъемности УМП;	Установка подвижного противовеса.	По обоим бортам установлены подвижные противовесы.
исключение опрокидывания УМП;	Подъем рабочего органа по прямой траектории с минимальным плечом опрокидывания.	Убираем грузовую стрелу и заменяем её на гидроцилиндры.

После работы в программе Tech Optimizer и проведения операции свертывания, была удалена грузовая стрела, так как она наименее функциональна в данной системе, и передали её основную функцию гидросистеме.

Появились следующие вопросы:

- 1) Как гидросистема будет удерживать рабочий орган?
- 2) Как гидросистема будет перемещать рабочий орган?
- 3) Как рама будет удерживать гидросистему?
- 4) Как уменьшить вылет рабочего органа?
- 5) Как исключить участие ходовой части в процессе загрузки рабочего органа?

Решение задачи: предлагаю грузовую стрелу заменить на 3 гидроцилиндра с каждой стороны, так как стрела обеспечивает подъем рабочего органа по дуге окружности и при максимальном расстоянии от рабочего органа до передней оси колес (когда грузовая стрела занимает горизонтальное положение) есть риск опрокидывания погрузчика (так как увеличивается плечо приложения силы тяжести рабочего органа с грузом).

С помощью гидроцилиндров можно добиться подъема рабочего органа по прямой вертикальной траектории сделав плечо приложения силы минимальным, что приведет к увеличению грузоподъемности и как следствие производительности УМП.

Таблица 2 - Последовательность разработки концепции

Содержание шага	Результат шага
Формулировка ключевых задач	Необходимо добиться подъема груза по вертикальной прямой траектории
Решение ключевых задач	Заменить грузовую стрелу на гидроцилиндры
Обоснование идей	Гидроцилиндры способны обеспечить подъем груза по вертикальной траектории, Что необходимо для предотвращения опрокидывания уменьшая вылет стрелы при использовании

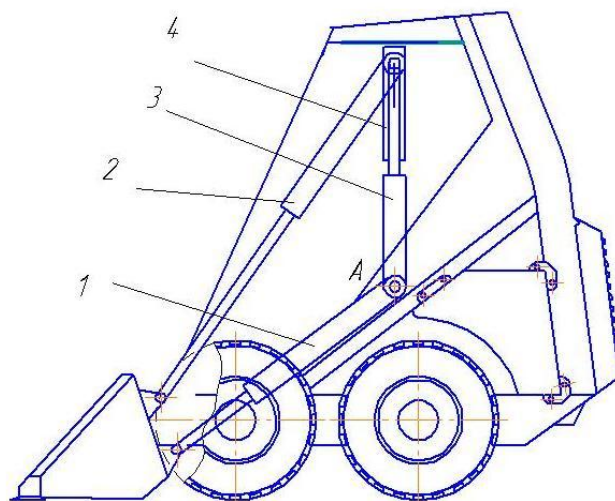


Рисунок 1 – Модернизированный УМП

Принцип действия:

Гидроцилиндры 1 и 2 крепятся к рабочему органу, гидроцилиндр 3 соединяет гидроцилиндры 1 и 2 и служит для перемещения гидроцилиндра 2 по вертикальной направляющей 4 для увеличения подвижности, эффективности подъема, а также для частичной разгрузки рамы от напряжения (так как получается всего 1 жесткая заделка- точка А).

В данной разработке снижается риск опрокидывания малогабаритного погрузчика за счет изменения рабочей стрелы УМП, но возникаю новые проблемы с усложнением гидросистемы УМП из-за увеличения числа гидроцилиндров.